

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-60205

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)4月6日

F 01 D 25/24
F 02 B 39/00

7049-3G
6657-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 遠心圧送機のタービンケーシング

⑯ 特 願 昭58-166926

⑰ 出 願 昭58(1983)9月9日

⑱ 発 明 者	山 本	幸 男	広島県安芸郡府中町新地3番1号 東洋工業株式会社内
⑱ 発 明 者	花 野	一 義	広島県安芸郡府中町新地3番1号 東洋工業株式会社内
⑱ 発 明 者	安 藤	弘 之	勝田市高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内
⑲ 出 願 人	マ ッ ダ 株 式 会 社		広島県安芸郡府中町新地3番1号
⑲ 出 願 人	株式会社日立製作所		東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑲ 代 理 人	弁理士 早瀬 憲一		外1名

明細書の浄書(内容に変更なし)
明 細 書

1. 発明の名称

遠心圧送機のタービンケーシング

2. 特許請求の範囲

(1) 高温ガス流によって回転されるタービンを内装するタービンケーシングの内壁に、アルミニウムバック法によるアルミニウム拡散層を40～250μの均一な層厚に形成したことを特徴とする遠心圧送機のタービンケーシング。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、自動車等の過給に用いられる遠心圧送機のタービンケーシングに関するものである。

(従来技術)

一般に、遠心圧送機は高温の排気ガスでタービンを回転せしめ、該タービンによりコンプレッサを回転駆動して空気を加圧し、これをエンジンの燃焼室に供給するためのものである。従って上記タービンが内装されるタービンケーシングは、耐酸化性、耐蝕性に優れ、高温強度が大きく、かつ

熱変形量が小さいことが要求される。即ち、タービンケーシングの内壁は常時高温の排気ガスにさらされているため、酸化が激しいものであり、しかも該内壁に形成された酸化膜が剥離すると、これがタービンブレードに衝突して該ブレードが破損するという問題が生じるため、タービンケーシングはその耐酸化性及び耐蝕性が大きいことが重要である。また、タービンケーシングは上記高温の排気ガスにさらされているため熱変形し易いものであり、この熱変形によりタービンケーシングがタービンブレードに干渉するのを防止するため、両者間にはある程度のクリアランスが必要となるが、このクリアランスが大きいほど過給効率が低下してしまう。従ってこの過給効率を向上するにはタービンケーシングの熱変形量を可能な限り小さくして、これとタービンブレードとのクリアランスをできるだけ小さくすることが必要となる。

そこで従来、上述のような要求に 대응するためのものとして、特開昭57-19371号公報に記載されているように、鋼製のタービンケーシングをアルミ

ニウム（以下 Al と記す）浴湯に浸漬し、その後 Al 拡散処理を施したものがあつた。しかしながらこのような浸漬法では、Al コーティング層の層厚の制御が困難であり、また層厚も不均一になるため、この従来方法によるタービンケーシングは上述の要求にそれほど応えることはできないものであつた。

ところで、従来、タービンブレードとしては、その表面を Al バック法により処理したものがあつたが、このようなタービンブレードを内装したタービンケーシングにおいては、勿論上記タービンケーシング自体の酸化、熱変形による問題は解消できないものであつた。

〔発明の目的〕

本発明は、このような従来の状況において、耐酸化性を確保しつつ、熱変形量を低減でき、その結果タービンブレードとのクリアランスを極力小さくして過給効率を大きく向上できる遠心圧送機のタービンケーシングを提供することを目的としている。

成されている。ここで上記 Al 拡散層 6 の層厚を $40 \sim 250 \mu$ としたのは、後述する各種試験から判明した以下の理由による。

① 耐酸化性：層厚 40μ 以上で耐酸化性への効果が現われ、層厚 100μ 以上ではその効果は飽和し、それ以上には増加しない。

② Al 拡散層の耐クラック性：層厚 40μ 以下では耐クラック性が劣り、該 Al 拡散層にクラックが生じ易い。

③ 拡散処理の作業性：層厚 $20 \sim 30 \mu$ 以下の拡散層を一様に形成するのは困難である。

④ 高温強度：Al 拡散層はいく分脆いので、薄肉部等に層厚 250μ 以上の拡散層を形成することは強度的に好ましくない。

次に、本実施例における Al 拡散層の形成方法を第 3 図(a)～(d)について説明する。

(1) タービンケーシング 1 の内、外表面を脱脂又はショットブラスト処理により清浄にする。

(2) 上記タービンケーシング 1 を上部が開いた直方体状の処理槽 11 に入れ、これにより第

〔発明の構成〕

本発明は、タービンケーシングの内壁に Al バック法による Al 拡散層を $40 \sim 250 \mu$ の均一な層厚に形成し、これによりタービンブレードとのクリアランスを非常に小さくできるようにしたものである。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図について説明する。

第 1 図及び第 2 図は本発明の一実施例を示し、図において、1 はタービンケーシングであり、該タービンケーシング 1 は排気ガスが流入する排ガス入口部 2、排気ガスを渦巻状に流過せしめるための渦巻室 3 及び排気ガスが流出する排ガス出口部 4 とからなり、上記渦巻室 3 には上記排気ガスによって回転されるタービン 5 のタービンブレード 5a がタービン挿入口 7 を通って内装されている。

そして上記タービンケーシング 1 の内壁には、その全面にわたって後述する Al バック法による Al 拡散層 6 が $40 \sim 250 \mu$ の均一な層厚に形

3 図(a)に示すように該タービンケーシング 1 の排ガス出口部 4 の開口及びタービン挿入口 7 を塞ぎ、この状態でタービンケーシング 1 内に排ガス入口部 2 から処理粉末 12 を充填する（第 3 図(c)参照）。

ここで上記処理粉末 12 は、以下のものの混合物である。

純 Al 粉末	粒度 #200	30 重量%
アルミナ (Al ₂ O ₃) 粉末	粒度 #200	68 重量%
塩化アンモニウム (NH ₄ Cl) 粉末		2 重量%

(3) 第 3 図(c)に示すように上記タービンケーシング 1 を処理槽 11 と共に処理炉 13 内に装入し、該炉 13 内を H₂ ガス 14 雰囲気にし、750℃ に加熱保持して Al バック処理を行なう。なお、この場合の加熱保持時間は所望の層厚に応じてコントロールする。

(4) 上記 Al バック処理後、上記タービンケーシング 1 及び処理槽 11 を Al が酸化しない温度以下に降温し、この状態でタービンケーシング 1

を処理槽11から取り出し、さらに処理粉末12を該タービンケーシング1内から排出し(第3図(c)参照)、しかる後該タービンケーシング1を再びH₂ガス14雰囲気内で950℃に加熱保持してA₂の拡散処理を行なう。この場合の加熱保持時間も上記A₂バック処理時と同様所望の層厚に応じてコントロールする。

(5) 最後にタービンケーシング1を処理炉13から取出し、これの内、外表面を洗浄する。

このA₂拡散層の形状方法によれば、従来のような大きな処理槽は不要となり、また処理粉末12も少量で済み、自動化が容易になる効果がある。

次に、本実施例によるタービンケーシング1の耐酸化性、耐クラック性及び熱変形について説明するため、以下の試験を行なった。

1. 耐酸化性試験

本耐酸化性試験は、A₂拡散層を形成することにより、また該A₂拡散層の層厚を厚くすることによりタービンケーシング1の耐酸化性がどのように向上するかを調べるための試験である。

(5) 本耐酸化性試験の試験結果は、第5図(a)に示す通りである。

同図において、曲線A、Bは各々試料1、2の試験結果を示し、同図から明らかなように、試料1についてはA₂拡散層の層厚が0、即ちA₂拡散層を形成していない試料では、99.8mg/cd減少しているのに対し、層厚50μの試料では9mg/cdしか減少しておらず、さらに層厚が厚くなると6mg/cdとなっており、このようにA₂拡散層を形成したことにより、耐酸化性が大きく向上していることがわかる。また、試料2についてはA₂拡散層を形成していない試料では約1mg/cd減少しているのに対し、形成したものでは2mg/cd増大しており、この試料2からもA₂拡散層を形成したことにより耐酸化性が向上していることがわかる。

II. 耐クラック性試験

本耐クラック性試験は、A₂拡散層をいかなる層厚にすれば該A₂拡散層にクラックが生じにくくなるかを調べるための試験である。

(1) 試料(母材)の化学成分(重量%)は下表の通りとした。

重量%							
化学成分	C	Si	Mn	Ni	Cr	P	Fe
試料1	2.0	2.2	1.0	20.0	2.2	0.03	残
試料2	2.0	5.5	0.5	35.0	2.5	0.03	残

(2) 試料の形状は厚さ5mm×幅25mm×長さ40mmとし、上記試料1、2を各々5枚ずつ使用した。

(3) A₂拡散処理は上述のA₂バック法により行ない、試料1、2の各々に層厚0.50,100,150,200μのA₂拡散層を形成した。

(4) 試験方法としては、先ず大気雰囲気の中において、第4図(a)に示すように各試料を1000℃に45分間加熱保持し、次に該試料を炉外に出して15分間空冷する加熱冷却サイクルを40回繰り返した後上記各試料の酸化増減量を測定し、これにより単位表面積あたりの酸化増減量を算出した。

(1) 試料(母材)の化学成分は、上記耐酸化性試験の試料2と同じとした。

(2) 試料の形状は、上記耐酸化性試験と同じ形状とし、この形状の試料を6枚使用した。

(3) A₂拡散処理はA₂バック法により行ない、上記試料に層厚30,40,100,150,200,250μのA₂拡散層を形成した。

(4) 試験方法としては、上記各試料を先ず大気雰囲気の中において、第4図(a)に示すように1000℃に15分間加熱保持し、次に20℃の水中に急冷する加熱冷却サイクルを、試料表面にクラックが生じるまで繰り返し、該クラックが生じた時のサイクル数を調べた。

(5) 本耐クラック性試験の試験結果は第5図(b)に示す通りである。同図から明らかなように、層厚30μの試料では、上記サイクルを2回繰り返しただけでクラックが生じているのに対し、層厚が100μ以上になると20回以上繰り返して始めてクラックが生じており、このようにA₂拡散層を厚く形成することにより、該A₂拡散層の耐

クラック性が大きく向上することがわかる。

Ⅲ. 熱変形試験

本熱変形試験は、タービンケーシング1の排ガス出口部4の加熱冷却サイクルによる真円度の変化が、A₂拡散層を形成することによりどのように変化するかを調べるための試験である。

(1) 試料(母材)の化学成分は上記耐酸化性試験の試料1と同じとし、これにA₂拡散層を形成していないタービンケーシングと、形成したタービンケーシングとを使用した。また、後者のA₂拡散層はA₂バック法により形成し、その層厚は150μとした。

(2) 試験方法は、第6図に示すように上記両タービンケーシング1の排ガス出口部4の端面から13mm, 20mm, 27mmにおける加熱冷却サイクル前の真円度及び加熱冷却サイクル後の真円度を測定した。なお、加熱冷却サイクルとしては、真空雰囲気(10⁻²Torr)の炉内において、1100℃に4時間加熱保持し、N₂ガスにより冷却するサイクルを4回繰り返した。

(3) この熱変形試験の試験結果は、第7図に示す通りである。

同図において、曲線C1, C2は各々A₂拡散層を形成していないタービンケーシングの加熱冷却サイクル前、後の真円度の平均値を示し、曲線D1, D2は各々A₂拡散層を形成したタービンケーシングの加熱冷却サイクル前、後の真円度の平均値を示し、曲線C1, C2間及び曲線D1, D2間における各測定箇所の真円度の差が熱変形量を示す。

同図において明らかなように、熱変形量は、A₂拡散層を形成していないものでは8~17μであるのに対し、形成したものでは3~6μ程度と非常に小さく、このようにA₂拡散層を形成したことにより熱変形量が小さくなったことがわかる。

このように本実施例では、タービンケーシング1の内壁全面にA₂バック法によりA₂拡散層を40~250μの均一な層厚に形成したので、耐酸化性を大きく向上でき、またタービンケーシング1の熱変形量を非常に小さくでき、そのためタ

ービンプレードとのクリアランスを従来のものに比べて小さくでき、その結果過給効率を大きく向上できる。

なお、上記実施例では、タービンケーシング1の内壁全面にA₂拡散層を形成した場合について説明したが、本発明では上記A₂拡散層を内、外壁全面もしくは上記内壁の一部、例えばタービンプレード5aと対向する部分のみに形成してもよく、この場合においても該タービンプレード5aとのクリアランスを小さくでき、従って過給効率を向上できる。

(発明の効果)

以上のように、本発明に係る遠心圧送機のタービンケーシングによれば、タービンケーシングの内壁にA₂バック法によるA₂拡散層を40~250μの均一な層厚に形成したので、耐酸化性を確保しつつ熱変形を大きく低減でき、従ってタービンプレードとのクリアランスを極力小さくでき、その結果遠心圧送機の過給効率を大きく向上できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

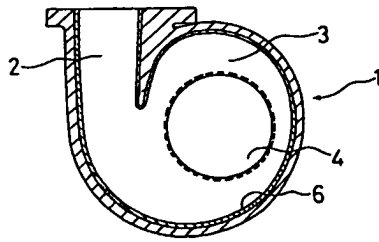
第1図は本発明の一実施例による遠心圧送機のタービンケーシングの断面側面図、第2図はその断面正面図、第3図(a)~(d)はそのA₂拡散層の形成方法を説明するための図、第4図(a), (b)は各々その耐酸化性、耐クラック性試験における加熱冷却サイクルを説明するための熱履歴曲線図、第5図(a), (b)は各々その耐酸化性、耐クラック性試験の試験結果を説明するための図、第6図はその熱変形試験における真円度測定箇所を示す図、第7図はその熱変形試験の試験結果を説明するための図である。

1...タービンケーシング、5...タービン、6...
A₂拡散層。

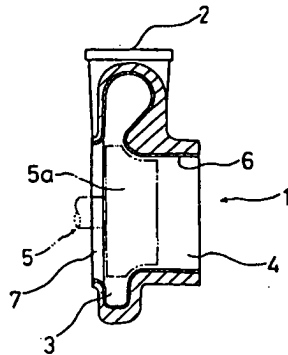
特 許 出 願 人 東洋工業株式会社(外1名)

代理人 弁理士 早 瀬 憲 一

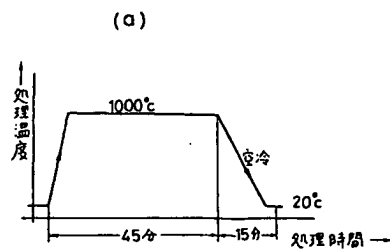
第 1 図



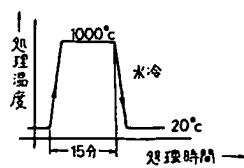
第 2 図



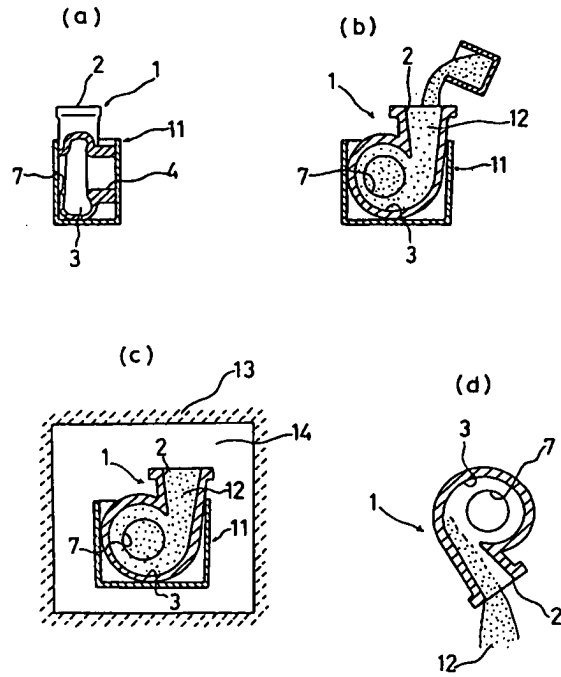
第 4 図



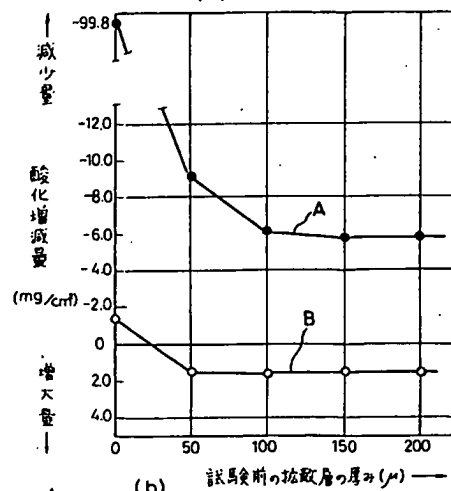
(b)



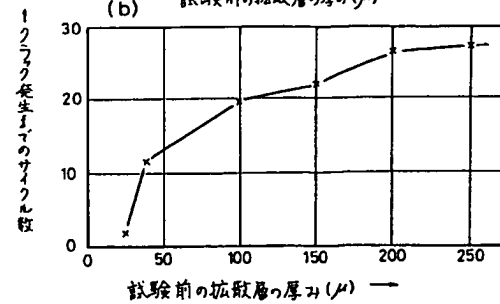
第 3 図



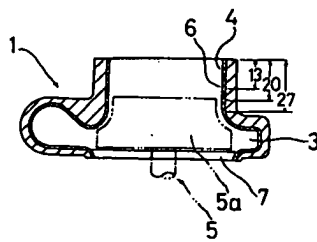
第 5 図 (a)



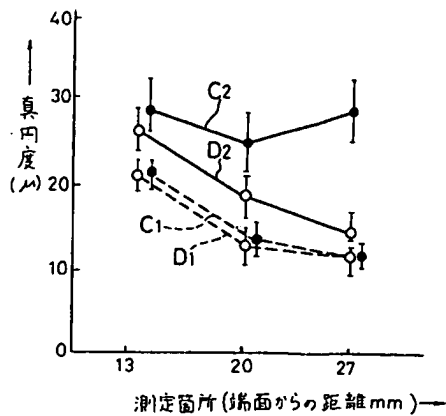
(b)



第 6 図



第 7 図



手 続 補 正 書 (方式)

昭和 5 9 年 2 月 6 日

特 許 庁 長 官 殿

1. 事件の表示 特願昭 58-166926 号

2. 発明の名称 遠心圧送機のタービンケーシング

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号

名 称 (313) 東洋工業株式会社 (外 1 名)

代表者 ヤマサキヨシキ
山 崎 芳 樹

4. 代理人

住 所 ⑤532 大阪市淀川区宮原 4 丁目

1 番 45 号 新大阪八千代ビル

氏 名 (8181) 弁理士 早 瀬 憲 一

電 06-391-4128

5. 補正命令の日付 昭和 5 9 年 1 月 1 1 日

6. 補正の対象

委任状 (御日立製作所の分) 及び明細書全文

7. 補正の内容

(1) 委任状 (御日立製作所の分) を別紙の通り
補充する。

(2) 明細書全文の浄書 (内容に変更なし)



PAT-NO: JP360060205A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60060205 A

TITLE: TURBINE CASING OF CENTRIFUGAL
PRESSURE FEEDER

PUBN-DATE: April 6, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAMOTO, YUKIO

HANANO, KAZUYOSHI

ANDO, HIROYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MAZDA MOTOR CORP

N/A

HITACHI LTD

N/A

APPL-NO: JP58166926

APPL-DATE: September 9, 1983

INT-CL (IPC): F01D025/24, F02B039/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To decrease the heat distortion while securing the oxidation resistance, and increase the supercharging efficiency by reducing a clearance by a method wherein an aluminum diffusing layer is formed to be uniform thickness of $40 \sim 250 \mu\text{m}$ on the turbine casing internal wall of a supercharger by an aluminum pack method.

CONSTITUTION: An aluminum diffusing layer 6 is formed to be uniform layer thickness of $40 \sim 250 \mu\text{m}$ on the internal wall of a turbine casing 1 of a supercharger by an aluminum pack method. Thereby, the oxidation resistance of an internal wall is improved, also the heat distortion of a casing 1 can be decreased.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio